

**Normes de formation
en établissement d'enseignement**

**Confectionneur ou
confectionneuse de moules**

Niveau 3 - avancé

431A



**Normes de formation
en établissement d'enseignement**


**Confectionneur ou
confectionneuse de moules**

Niveau 3 - avancé

431A

Date d'élaboration : juin 2008
Date d'impression : décembre 2008

ISBN 978-1-4249-8194-6 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4249-8195-3 (PDF)

 Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2008



TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Résumé du programme – sujets obligatoires	2
S0640 Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	3
S0640.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant des triangles obliques et trouver des valeurs inconnues.	4
S0640.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des sinus et trouver des valeurs inconnues.	4
S0640.3 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des sinus et des cotangentes et trouver des valeurs inconnues.	5
S0640.4 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant les angles composés.....	5
S0641 Dessins techniques/données de CAO complexes	6
S0641.1 Interpréter des documents sur les éléments de moules à injection.....	7
S0641.2 Interpréter des dessins techniques et des données de CAO sur les éléments de moules à injection.	8
S0641.3 Interpréter des documents sur les pièces de moules à injection.....	9
S0641.4 Interpréter du matériel de référence, des tableaux et des graphiques sur les moules à injection.....	9
S0641.5 Mettre au point un plan opérationnel de fabrication et d'assemblage d'un moule à injection.	9
S0642 Métallurgie des éléments de moule	10
S0642.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de matériel de traitement thermique.	11
S0642.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux.....	12
S0643 Métrologie (mesures et vérifications)	13
S0643.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation du matériel de mesure et de vérification.	14
S0643.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage.	15
S0643.3 Décrire les composants, les mécanismes de réglage et les principes de fonctionnement d'un comparateur optique et d'une machine de mesure des coordonnées.....	15
S0643.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique.	16
S0643.5 Décrire les fonctions et les principes de fonctionnement d'une machine de mesure des coordonnées.	16

S0644	Technologie de l'électroérosion par enfonçage (technologie d'usinage par étincelage)	17
S0644.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'une machine d'usinage par étincelage.	19
S0644.2	Décrire les commandes d'usinage, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'électroérosion par enfonçage.	20
S0644.3	Décrire le montage des électrodes et des supports des machines d'usinage par étincelage.	20
S0644.4	Décrire les caractéristiques de fonctionnement des machines d'électroérosion par enfonçage.	21
S0644.5	Exécuter des techniques d'usinage par étincelage pour usiner des éléments de moule.	21
S0644.6	Décrire les méthodes d'usinage par étincelage.	22
S0645	Technologie de la commande numérique par ordinateur (CNC) pour centres d'usinage	23
S0645.1	Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation des centres d'usinage à CNC.	25
S0645.2	Décrire les principes de fonctionnement et l'utilisation des centres d'usinage à CNC.	26
S0645.3	Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée pour un centre d'usinage à CNC.	26
S0645.4	Décrire les méthodes d'interpolation circulaire.	27
S0645.5	Préparer un plan de programmation à CNC.	28
S0645.6	Démontrer la méthode d'entrée et de vérification d'un programme pour un centre d'usinage à CNC.	28
S0646	Méthodes de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques	29
S0646.1	Décrire les types de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques.	30
S0646.2	Décrire les outils de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques.	31
S0646.3	Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage de pièces thermoplastiques.	32
S0646.4	Reconnaître les machines et le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques.	32

S0647	Techniques et méthodes de confection de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques	33
S0647.1	Interpréter des dessins techniques, des données de CAO, des documents de composants et des dessins d'assemblage, de moule et de pièce afin de vérifier les caractéristiques des éléments des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques.....	35
S0647.2	Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques.	36
S0647.3	Démontrer des techniques d'esquisse menant à la production d'éléments détaillés de moules pour moulage par injection ou coulage des thermoplastiques.	37
S0647.4	Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques.....	37
S0647.5	Décrire les outils de fabrication de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques.	37
S0647.6	Décrire les paramètres de conception des éléments de moules à injection et de coulage des thermoplastiques.	38
S0647.7	Indiquer les méthodes d'usinage servant à la production d'outils et d'éléments de moules à injection ou de coulage des thermoplastiques.	38
S0647.8	Reconnaître les dispositifs de fixation de la pièce.....	38
S0647.9	Préparer un plan de confection d'un moule pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques.	39
S0647.10	Utiliser des méthodes de confection des éléments requis pour l'assemblage d'un moule à injection de thermoplastiques.....	39
S0647.11	Démontrer l'assemblage d'éléments de moule à injection.	40
S0647.12	Décrire le repérage des moules à injection de thermoplastiques.....	40
S0648	Techniques définition, de polissage et de gravure des moules à injection de thermoplastiques	42
S0648.1	Décrire les méthodes et techniques de finition et de polissage des éléments des moules à injection de thermoplastiques.	43
S0648.2	Décrire les procédés et les méthodes de gravure de surface.	46
S0648.3	Démontrer les procédés et les méthodes de vérification du fini de surface.....	46



Introduction

Cette révision du niveau 3 du programme de formation de confectionneur ou confectionneuse de moules des métiers d'usinage et d'outillage de précision se fonde sur les objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage en milieu de travail approuvées par l'industrie.

Le programme de formation comporte 9 sujets obligatoires. Le tableau Résumé du programme – sujets obligatoires présente un sommaire des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

Il indique seulement l'apprentissage ayant lieu hors du milieu de travail. Le programme de formation en établissement met d'abord l'accent sur les connaissances théoriques et les habiletés essentielles requises pour répondre aux objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage. On s'attend à ce que l'employeur/parrain accroisse les connaissances et les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie par le biais d'une formation pratique en milieu de travail. On évalue régulièrement les connaissances et les compétences des apprentis au cours de la formation pour s'assurer que tous atteignent les résultats d'apprentissage indiqués dans le programme.

Le programme de formation en établissement n'est pas censé perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. Le volet pratique du programme de formation en établissement sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation des compétences est dispensée au travail.

Résumé du programme – sujets obligatoires – niveau 3

Numéro	Sujets obligatoires	Total des heures	Heures de théorie	Heures de pratique
S0640	Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier	18	18	0
S0641	Dessins techniques/données de CAO complexes	18	9	9
S0642	Métallurgie des éléments de moule	6	6	0
S0643	Métrologie (mesures et vérifications)	6	6	0
S0644	Technologie de l'électroérosion par enfonçage (technologie d'usinage par étincelage)	30	18	12
S0645	Technologie de la commande numérique par ordinateur (CNC) pour centres d'usinage	24	20	4
S0646	Méthodes de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques	24	24	0
S0647	Techniques et méthodes de confection de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques	84	20	64
S0648	Techniques de finition, de polissage et de gravure des moules à injection de thermoplastiques	30	10	20
	Total des heures	240	131	109

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Numéro : **S0640**

Sujet obligatoire : **CALCULS, DIAGRAMMES ET TABLEAUX PROPRES AU METIER**

Durée : 18 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0640.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant des triangles obliques et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**
S0640.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des sinus et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**
S0640.3 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des cosinus et des cotangentes et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**
S0640.4 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant les angles composés. **(4,5 h)**

Ce module vise à réviser les principes mathématiques régissant les applications propres au métier.

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier

S0640.0 Calculs, diagrammes et tableaux propres au métier

Durée : 18 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5246, U5247, U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de résoudre des problèmes propres au métier en utilisant des triangles obliques, la loi des sinus, la loi des cosinus/cotangentes, des angles composés et de trouver des valeurs inconnues.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

- 40.1 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant des triangles obliques et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**

Décrire un triangle oblique.

Calculer les valeurs inconnues des côtés des triangles obliques

- 40.2 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des sinus et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**

Décrire la loi des sinus.

Calculer les valeurs inconnues des côtés et des angles de triangles obliques en faisant appel à la loi des sinus :

- valeurs de deux angles et d'un côté
- valeurs de deux côtés et d'un angle

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

40.3 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant la loi des cosinus et des cotangentes et trouver des valeurs inconnues. **(4,5 h)**

Décrire la loi des cosinus et des cotangentes.

Calculer les valeurs inconnues des côtés et des angles de triangles obliques en faisant appel à la loi des cosinus et des cotangentes :

- valeurs de deux côtés et de l'angle inscrit
- valeurs de trois côtés

40.4 Résoudre des problèmes propres au métier en utilisant les angles composés. **(4,5 h)**

Décrire un angle composé.

Calculer les valeurs des angles composés (inclinaison et rotation).

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Numéro : **S0641**

Sujet obligatoire : **DESSINS TECHNIQUES/DONNEES DE CAO COMPLEXES**

Durée : 18 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 9 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0641.1 Interpréter des documents sur les éléments de moules à injection. **(3 h)**
S0641.2 Interpréter des dessins techniques et des données de CAO sur les éléments de moules à injection. **(3 h)**
S0641.3 Interpréter des documents sur les pièces de moules à injection. **(3 h)**
S0641.4 Interpréter du matériel de référence, des tableaux et des graphiques sur les moules à injection. **(3 h)**
S0641.5 Mettre au point un plan opérationnel de fabrication et d'assemblage d'un moule à injection. **(6 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen pratique	Examen théorique	Évaluation finale
50 %	50 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier

S0641.0 Dessins techniques/données de CAO complexes

Durée : 18 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 9 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5246, U5247, U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'interpréter des dessins techniques/données de CAO, des documents sur les pièces, les produits, les éléments et l'assemblage, des tableaux et des graphiques sur la confection de moules et enfin, de mettre au point un plan opérationnel de fabrication et d'assemblage d'un moule à injection.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

41.1 Interpréter des documents sur les éléments de moules à injection. (3 h)

Décrire les types et l'utilisation des éléments de moule :

- plaques A et B
- plaques de fixation
- plaques d'éjection
- cales d'épaisseur
- buses de moule
- canaux de carotte chauffés
- noyaux rapportés
- empreintes rapportées
- coulisseaux
- poussoirs
- composants achetés
- pignon et crémaillère
- ressorts
- roulements à rouleaux
- plaques pivotantes/joints universels
- joints d'étanchéité

Décrire l'échelle des dessins des éléments de moule.

41.1 (suite)

Interpréter le langage des documents, des symboles, des abréviations et des spécifications des éléments de moules :

- nomenclature
- forme graphique
- symboles
- échelle
- cartouche
- fini de surface
- avis de modification technique
- dessin d'exécution
- traitement thermique

Calculer les valeurs fractionnelles, décimales et dimensionnelles métriques des éléments suivants :

- forme
- ajustements
- cotes limites
- angles
- dimensions nominales
- tolérances
- références
- concentricité
- équerrage
- parallélisme

Interpréter des documents sur les éléments de moules à injection.

41.2 Interpréter des dessins techniques et des données de CAO sur les éléments de moules à injection. **(3 h)**

Indiquer les types d'assemblage et de sous-assemblage de moule :

- moule à injection
- moule par soufflage
- moule coulé sous pression

Reconnaître les éléments, les dimensions et les ajustements des assemblages de moule.

Reconnaître l'application de représentations graphiques :

- détail
- sous-assemblage
- assemblage

Interpréter des documents sur les assemblages de moules.

41.3 Interpréter des documents sur les pièces de moules à injection. **(3 h)**

Interpréter les symboles et les abréviations des documents sur les pièces de moule afin de déterminer :

- le matériel des pièces de moules
- le fini de surface
- les opérations secondaires
- les dimensions
- les notes générales

41.4 Interpréter du matériel de référence, des tableaux et des graphiques sur les moules à injection. **(3 h)**

Interpréter du matériel de référence, des tableaux et des graphiques sur les moules afin de déterminer :

- le retrait
- la dépouille
- les détails de l'éjecteur
- les broches de noyau
- les filets de noyau
- les goujons de noyau
- les ressorts
- la crémaillère
- le pignon
- les données sur la plaque
- la dureté

41.5 Mettre au point un plan opérationnel de fabrication et d'assemblage d'un moule à injection. **(6 h)**

Interpréter des dessins techniques et le cahier des charges afin de déterminer les pratiques et les méthodes d'usinage.

Interpréter des dessins techniques et le cahier des charges afin de déterminer les séquences opérationnelles.

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Numéro : **S0642**

Sujet obligatoire : **METALLURGIE DES ELEMENTS DE MOULE**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0642.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de matériel de traitement thermique. **(1 h)**
S0642.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. **(5 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier
Confection de moules de base et avancée

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

S0642.0 Métallurgie des éléments de moule

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

42.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation de matériel de traitement thermique. **(1 h)**

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et l'utilisation de matériel de traitement thermique.

Décrire les habitudes de travail sécuritaires et le matériel de protection à utiliser pour le traitement thermique :

- port de vêtements de protection
- port de matériel de protection
- températures
- ventilation
- chaleur excessive
- entreposage
- manutention du matériel
- risques d'incendie

42.2 Décrire les procédés de traitement thermique des métaux ferreux. (5 h)

Décrire le procédé et les avantages du traitement thermique des métaux ferreux :

- nitruration de l'acier allié
- cémentation gazeuse des pièces
- cémentation liquide de l'acier
- trempe par induction

Décrire les pratiques et les méthodes de traitement thermique des métaux ferreux :

- types de gaz
- dureté
- ténacité
- résistance
- type de four
- moyen de refroidissement
- méthodes de refroidissement
- spécifications du traitement thermique
- usinabilité
- matériaux de la pièce à usiner

Numéro : **S0643**

Sujet obligatoire : **METROLOGIE (MESURES ET VERIFICATIONS)**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0643.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation du matériel de mesure et de vérification.
S0643.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. **(1 h)**
S0643.3 Décrire les composants, les mécanismes de réglage et les principes de fonctionnement d'un comparateur optique et d'une machine de mesure des coordonnées. **(1 h)**
S0643.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique. **(2 h)**
S0643.5 Décrire les fonctions et les principes de fonctionnement d'une machine de mesure des coordonnées. **(2 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier

S0643.0 Métrologie (mesures et vérifications)

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5247, U5248, U5249, U5250, U5251, U5252, U5253, U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de recourir à des techniques d'inspection et de vérification en utilisant du matériel de mesure et de vérification, et de décrire les techniques d'inspection et de vérification au comparateur optique et à la machine de mesure des coordonnées.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

43.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation du matériel de mesure et de vérification.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et l'utilisation du matériel de mesure et de vérification.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- port de vêtements de protection
- port de matériel de protection
- bon entretien des lieux de travail
- méthodes de fonctionnement
- lubrifiants
- fixation des pièces
- stabilisation des pièces
- entreposage du matériel
- manutention du matériel
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage

43.2 Décrire les principes fondamentaux du matériel de mesure, de vérification et de calibrage. (1 h)

Décrire le matériel de mesure, de vérification et de calibrage :

- barre-sinus composée
- barre-sinus et plaque-sinus
- rouleaux et billes de précision
- équerre cylindrique de précision
- niveau de précision
- calibres tampons, calibres-bagues, calibres à mâchoires
- profilomètre
- billes d'outillage
- comparateurs à cadran
- comparateur mécanique
- machine de mesure des coordonnées

43.3 Décrire les composants, les mécanismes de réglage et les principes de fonctionnement d'un comparateur optique et d'une machine de mesure des coordonnées. (1 h)

Décrire les pièces d'un comparateur optique :

- mécanisme d'éclairage
- éclairage de la surface
- table
- cadrans
- mylars
- écran
- cadran du micromètre
- lecture
- réglages/ajustements angulaires
- réglages/ajustements linéaires
- verrouillages
- agrandissement
- interrupteur marche/arrêt

Décrire les pièces d'une machine de mesure des coordonnées :

- table de travail en granite
- pont
- tête
- sonde
- ordinateur
- données de surface de CAO
- imprimante
- interface
- manche à balai

- 43.4 Décrire les méthodes de mesure et de vérification au comparateur optique. **(2 h)**

Décrire les techniques de nettoyage de la surface des pièces.

Indiquer les éléments à mesurer ou à vérifier.

Décrire la mesure et la vérification des caractéristiques géométriques.

Décrire les techniques de consignation.

- 43.5 Décrire les fonctions et les principes de fonctionnement d'une machine de mesure des coordonnées. **(2 h)**

Décrire les techniques de nettoyage de la surface des pièces.

Décrire les techniques d'étalonnage/orientation.

Indiquer les éléments à mesurer ou à vérifier.

Décrire les techniques de consignation.

Numéro : **S0644**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE L'ELECTROEROSION PAR ENFONÇAGE (TECHNOLOGIE D'USINAGE PAR ETINCELAGE)**

Durée : 30 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 12 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0644.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'une machine d'usinage par étincelage.
S0644.2 Décrire les commandes d'usinage, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'électroérosion par enfonçage. **(5 h)**
S0644.3 Décrire le montage des électrodes et des supports des machines d'usinage par étincelage. **(6 h)**
S0644.4 Décrire les caractéristiques de fonctionnement des machines d'électroérosion par enfonçage. **(5 h)**
S0644.5 Exécuter des techniques d'usinage par étincelage pour usiner des éléments de moule. **(6 h)**
S0644.6 Décrire les méthodes d'usinage par étincelage. **(8 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
60 %	40 %	100 %

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Stratégies d'enseignement :	Exposés
	Bandes vidéo
	Matériel imprimé
	Formation fondée sur les compétences
	Formation en ligne
Documents de référence :	Technologie des machines-outils
	Manuels d'atelier

S0644.0 Technologie de l'électroérosion par enfonçage (technologie d'usinage par étincelage)

Durée : 30 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 12 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5255, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'usinage des composants de moules au moyen de la technologie d'électroérosion par enfonçage.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

44.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation d'une machine d'usinage par étincelage.

Repérer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et l'utilisation d'une machine d'usinage par étincelage.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- port de vêtements de protection
- port de matériel de protection
- bon entretien des lieux de travail
- fixation de la pièce
- stabilisation de la pièce
- mise en marche
- arrêt
- fluides diélectriques
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage

44.2 Décrire les commandes d'usinage, les exigences relatives au fluide diélectrique et les réglages des machines d'électroérosion par enfonçage. **(5 h)**

Décrire les caractéristiques et les possibilités de l'électroérosion par enfonçage :

- type
- dispositifs de fixation
- fluide diélectrique
- électrodes
- porte-électrodes

Reconnaître les commandes de la machine, le fluide diélectrique et les principes de fonctionnement de l'électroérosion par enfonçage :

- utilisation
- polarité
- course de la table
- capacité de résistance
- type d'impulsion
- impulsion rotative
- mouvements de la table

Décrire les valeurs de commande d'alimentation et la graduation des tambours gradués.

44.3 Décrire le montage des électrodes et des supports des machines d'usinage par étincelage. **(6 h)**

Décrire les caractéristiques d'usinage des électrodes en :

- laiton
- cuivre
- tungstène
- graphite

Décrire les méthodes d'usinage et manuelles de production d'électrodes.

Décrire les tolérances de surutilisation des électrodes en déterminant :

- le matériau de l'électrode
- le matériau de la pièce à usiner
- le taux d'enlèvement

Décrire l'emplacement et les dimensions des canaux ou des trous de purge.

Décrire les exigences de retenue.

Calculer le coefficient d'usure des matériaux d'électrode.

44.4 Décrire les caractéristiques de fonctionnement des machines d'électroérosion par enfonçage. **(5 h)**

Déterminer les opérations d'électroérosion par enfonçage en déterminant :

- l'utilisation
- la séquence d'usinage
- le dispositif de fixation
- les butées de limitation de la course
- les rapports d'usinage
- l'alimentation
- les exigences de soutien des électrodes
- les dimensions
- la capacité de coupe

44.5 Exécuter des techniques d'usinage par étincelage pour usiner des éléments de moule. **(6 h)**

Décrire la séquence d'usinage d'un composant.

Déterminer le nombre d'électrodes requis à partir des éléments suivants :

- la quantité de matière à enlever
- le matériau de l'électrode
- le matériau de la pièce à usiner
- le fini de surface
- le degré de précision
- les conditions de rinçage

Décrire la surutilisation.

Décrire les conditions de l'arc de coupe par électroérosion :

- arc court-circuité
- arc à courant continu
- arc ouvert
- coupe irrégulière
- défaillance de transistor
- chaleur excessive

Décrire les techniques d'électroérosion par enfonçage servant à produire des surfaces et des formes de moule :

- surface plane
- contours
- angles
- fentes
- trous

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

44.6 Décrire les méthodes d'usinage par étincelage. **(8 h)**

Décrire la façon de produire des nervures ou des fentes.

Décrire la façon de produire des poches aux coins.

Numéro : **S0645**

Sujet obligatoire : **TECHNOLOGIE DE LA COMMANDE NUMERIQUE PAR ORDINATEUR (CNC) POUR CENTRES D'USINAGE**

Durée : 24 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 4 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0645.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation des centres d'usinage à CNC.
S0645.2 Décrire les principes de fonctionnement et l'utilisation des centres d'usinage à CNC. **(2 h)**
S0645.3 Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée pour un centre d'usinage à CNC. **(2 h)**
S0645.4 Décrire les méthodes d'interpolation circulaire. **(4 h)**
S0645.5 Préparer un plan de programmation à CNC. **(2 h)**
S0645.6 Démontrer la méthode d'entrée et de vérification d'un programme pour un centre d'usinage à CNC. **(14 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
75 %	25 %	100 %

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Stratégies d'enseignement : Exposés
 Bandes vidéo
 Matériel imprimé
 Formation fondée sur les compétences
 Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
 Manuels d'atelier

**S0645.0 Technologie de la commande numérique par ordinateur (CNC)
pour centres d'usinage**

Durée : 24 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 31A : U5254, U5255, U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les techniques des centres d'usinage à commande numérique par ordinateur (CNC) et de démontrer comment entrer et vérifier un programme de CNC pour exécuter des opérations d'interpolation linéaire et d'interpolation circulaire.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

45.1 Décrire les règles de sécurité entourant la mise en place et l'utilisation des centres d'usinage à CNC.

Déterminer les risques pour la sécurité qui peuvent survenir durant la mise en place et l'utilisation d'un centre d'usinage à CNC.

Faire preuve d'habitudes de travail sécuritaires :

- port de vêtements de protection
- port de matériel de protection
- bon entretien des lieux de travail
- procédure de démarrage
- méthodes d'arrêt
- fixation de la pièce/de l'outil de coupe
- stabilisation de la pièce/de l'outil de coupe
- lubrifiants
- dangers d'incendie
- méthodes de verrouillage
- méthodes d'étiquetage

45.2 Décrire les principes de fonctionnement et l'utilisation des centres d'usinage à CNC. (2 h)

Décrire les capacités des centres d'usinage à CNC :

- types de matériel
- capacité d'édition
- capacité de suivre le chemin d'un programme
- puissance de traitement

Décrire les principes de fonctionnement, les utilisations, les principales caractéristiques et les fonctions des centres d'usinage à CNC.

Décrire les principales caractéristiques d'un procédé de fabrication à CNC.

45.3 Décrire les méthodes de programmation des pièces, les feuilles de montage, les listes d'outillage, les programmes de pièce et les supports d'entrée pour un centre d'usinage à CNC. (2 h)

Déterminer la documentation requise pour l'usinage à CNC :

- feuille de montage et liste d'outillage
- programme de pièce
- support d'entrée

Décrire chacun des éléments d'un programme de pièce :

- numéros de séquence et d'outils
- fonctions préparatoires et auxiliaires
- mouvements de l'axe et vitesses d'avance
- régimes de broche

indiquer les structures de rechange de mots et de blocs d'un programme de pièce :

- programmation avec signe décimal
- suppression de bloc
- commentaires

Décrire chacun des composants d'une feuille de montage :

- position zéro de la pièce
- emplacement de la pièce
- emplacement des pinces et des pièces de fixation

Décrire chacun des composants d'une liste d'outillage.

45.3 (suite)

Décrire le système habituel de production de fichiers de programme de pièce :

- programmation manuelle
- systèmes de FAO
- programmation interactive

Décrire l'interruption manuelle et l'entrée manuelle de données pour un centre d'usinage :

- fonctionnement bloc par bloc
- arrêt de l'avance
- arrêt d'urgence
- exécution de commandes de ligne
- applications de montage

Décrire la dérogation aux données du programme :

- dérogation du mouvement rapide
- dérogation du régime de la broche
- dérogation de l'avance
- fonctionnement à vide
- réglage absolu manuel
- applications pratiques

45.4 Décrire les méthodes d'interpolation circulaire. (4 h)

Décrire les plans d'interpolation circulaire :

- plan X – Y
- plan Z – X
- plan Y – Z
- modificateurs du centre de l'arc

Décrire les commandes d'interpolation circulaire :

- modificateurs de l'arc
- rayon
- quadrants
- cercles
- compensation du rayon de coupe

45.5 Préparer un plan de programmation à CNC. **(2 h)**

Interpréter la documentation afin de déterminer :

- les spécifications du matériau de la pièce
- les indications sur la méthode d'acheminement
- les exigences de fixation spéciales

Planifier la séquence d'électroérosion en déterminant :

- l'ordre des opérations
- les exigences d'outillage
- le montage de la pièce
- la stabilisation de la pièce

45.6 Démontrer la méthode d'entrée et de vérification d'un programme pour un centre d'usinage à CNC. **(14 h)**

Utiliser les commandes préparatoires (codes G).

Utiliser les codes G dans un bloc.

Utiliser des codes M.

Utiliser des codes afin de préciser les dimensions.

Utiliser des codes afin de préciser la fonction de l'outil.

Utiliser des codes afin de préciser le point de référence.

Démontrer l'utilisation de codes afin d'usiner une pièce conforme.

Démontrer l'utilisation des commandes courantes des fonctions de la machine :

- sélecteur de mode
- dérogations de vitesse, d'avance et de broche
- fonctionnement bloc par bloc
- fonctions d'alimentation manuelle
- touches programmables
- registres de décalage
- systèmes de paquets électroniques

Numéro : **S0646**

Sujet obligatoire : **TECHNIQUES ET MÉTHODES DE CONFECTION DE MOULES POUR MOULAGE PAR INJECTION ET COULAGE DES THERMOPLASTIQUES**

Durée : 24 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 0 heure

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0646.1 Décrire les types de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(6 h)**
S0646.2 Décrire les outils de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(6 h)**
S0646.3 Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage de pièces thermoplastiques. **(6 h)**
S0646.4 Reconnaître les machines et le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(6 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
100 %	0 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Manuels d'atelier
Confection de moules de base et avancée

S0646.0 Méthodes de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques

Durée : 24 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 431A : U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques, de décrire l'outillage utilisé dans les opérations de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques, de reconnaître des pièces de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques et de reconnaître des machines et du matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

46.1 Décrire les types de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(6 h)**

Décrire les méthodes de moulage thermoplastique :

- injection
- soufflage
- thermovide
- extrusion
- coulage sous pression

Décrire les éléments et calculer les dimensions des composants de moule :

- valeurs de contraction du matériel
- effet sur la pièce
- dégagements
- angle de dépouille
- rayons dans une cavité
- déplacement de la came ou du coulisseau
- longueur
- surfaces portantes
- goujon incliné ou de came
- déplacement hydraulique et mécanique
- dégagements
- assemblage de cames et de coulisseaux
- contraction et expansion

46.1 (suite)

Interpréter des dessins techniques, des données de CAO, des documents de composants et des dessins d'assemblage, de moule et de pièces afin de vérifier les caractéristiques des composants.

Décrire comment produire des détails de composant de moule.

Décrire les méthodes de vérification des matériaux des composants de moule.

46.2 Décrire les outils de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. (6 h)

Décrire les paramètres de fonctionnement et de conception des moules pour thermoplastiques :

- injection
- empreintes multiples
- famille
- à trois plateaux
- à canaux de carotte chauffés

Décrire les paramètres de fonctionnement et de conception des moules à transfert et à compression :

- moule à compression semi-positive
- moule à compression positive
- moule à chambre de compression et à couteau
- moule à compression des bavures
- moule à coins
- moule à transfert à réservoir
- moule à manchon de transfert

Décrire les paramètres de fonctionnement et de conception des moules pour moulage sous pression :

- alliages à basse température (zinc)
- alliages à haute température (aluminium)

Décrire les paramètres de fonctionnement et de conception des moules pour formage sous vide/thermoformage :

- moule à formage sous vide et pression d'assistance
- moulage par soufflage à l'air libre
- formes de moulage au sac
- avec l'aide d'un produit (plaquette)

46.2 (suite)

Décrire les paramètres de fonctionnement et de conception des outils d'extrusion :

- extrusion en feuille
- extrusion en tube/tuyau
- extrusion de profilés
- protection des fils
- extrusion en moule continu, p. ex. gros tuyau en « O »

46.3 Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage de pièces thermoplastiques. **(6 h)**

Décrire les types et les caractéristiques des pièces thermoplastiques :

- thermoplastiques
 - ABS
 - styrène/polystyrène
 - acrylique
 - nylon
 - polyéthylène
 - polypropylène
 - vinyle

Décrire les types et les caractéristiques des pièces de moulage par injection :

- alliages métalliques
 - aluminium
 - magnésium
 - zinc
 - cuivre
 - bronze
 - laiton

46.4 Reconnaître les machines et le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(6 h)**

Reconnaître les types de traitement et de machines utilisés dans les méthodes de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques :

- machine de moulage par injection
- machine de moulage sous pression
- machine de formage sous vide
- machine à extrusion
- machine de moulage par soufflage
- machine de moulage par rotation

Numéro : **S0647**

Sujet obligatoire : **TECHNIQUES ET METHODES DE CONFECTION DE MOULES
POUR MOULAGE PAR INJECTION ET COULAGE DES
THERMOPLASTIQUES**

Durée : 84 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 64 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606,
S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634,
S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu :	S0647.1	Interpréter des dessins techniques, des données de CAO, des documents de composants et des dessins d'assemblage, de moule et de pièces afin de vérifier les caractéristiques des éléments des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (4 h)
	S0647.2	Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques (3 h)
moulage	S0647.3	Démontrer des techniques d'esquisse menant à la production d'éléments détaillés de moules pour moulage par injection ou coulage des thermoplastiques 12 h)
	S0647.4	Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. (4 h)
	S0647.5	Décrire les outils de fabrication de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (3 h)
	S0647.6	Décrire les paramètres de conception des éléments de moules à injection et de coulage des thermoplastiques. (3 h)
	S0647.7	Indiquer les méthodes d'usinage servant à la production d'outils et d'éléments de moules à injection ou de coulage des thermoplastiques. (3 h)
	S0647.8	Reconnaître les dispositifs de fixation de la pièce. (2 h)
	S0647.9	Préparer un plan de confection d'un moule pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (5 h)
	S0647.10	Utiliser des méthodes de confection des éléments requis pour l'assemblage d'un moule à injection de thermoplastiques. (32 h)
	S0647.11	Démontrer l'assemblage d'éléments de moule à injection. (8 h)
	S0647.12	Décrire le repérage des moules à injection. (5 h)

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
25 %	75 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Technologie des machines-outils
Manuels d'atelier
Confection de moules de base et avancée

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

S0647.0 Techniques et méthodes de confection de moules pour moulage
par injection et coulage des thermoplastiques

Durée : 84 heures au total Théorie : 20 heures Pratique : 64 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de planifier la confection de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques, de décrire l'ajustement et l'assemblage des éléments des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques, de fabriquer des éléments de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques et de décrire les techniques de repérage des moules.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

- 47.1 Interpréter des dessins techniques, des données de CAO, des documents de composants et des dessins d'assemblage, de moule et de pièces afin de vérifier les caractéristiques des éléments des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (4 h)

Interpréter la documentation afin de déterminer la fabrication d'éléments de moule.

Interpréter la documentation sur les pièces afin de déterminer :

- la cote
- les dimensions
- les tolérances
- les limites
- les ajustements
- les formes
- les cotes limites
- le fini de surface
- l'angle de dépouille
- la contraction du matériel

47.1 (suite)

Interpréter la documentation afin de vérifier les caractéristiques des éléments en reconnaissant :

- les insertions
- les cavités
- les noyaux/couteaux
- les coulisseaux
- les poussoirs
- les goupilles

47.2 Interpréter la documentation afin de déterminer les éléments et les caractéristiques des moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (3 h)

Calculer les valeurs de contraction du matériel et en vérifier les dimensions.

Interpréter des tableaux et des graphiques propres au produit afin de déterminer :

- les dégagements
- les angles de dépouille
- les rayons du noyau et de la cavité
- les tolérances de contraction du matériel

Calculer le déplacement de la came ou du coulisseau en trouvant les éléments suivants :

- angle
- longueur
- surfaces portantes
- goujons inclinés
- goujons de came

Calculer les distances de déplacement hydraulique ou mécanique de ces éléments :

- goupilles d'éjecteur
- plateau de levage
- coulisseaux

Interpréter le cahier des charges afin de déterminer :

- les dégagements
- la lubrification
- les utilisations
- l'assemblage de cames et de coulisseaux

- 47.3 Démontrer des techniques d'esquisse menant à la production d'éléments détaillés de moules pour moulage par injection ou coulage des thermoplastiques. **(12 h)**

Démontrer des techniques d'esquisse utilisant les spécifications des pièces pour les détails de composants de moules pour moulage par injection ou coulage des thermoplastiques :

- forme
- dimensions
- tolérances
- finis
- dégagements

- 47.4 Reconnaître le matériel de moulage par injection et de coulage des thermoplastiques. **(4 h)**

Interpréter les dessins techniques afin de déterminer les matériaux requis :

- type
- qualité
- dimensions
- état de la surface
- capacité de durcissement
- traitements thermiques

Sélectionner du matériel.

- 47.5 Décrire les outils de fabrication de moules pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. **(3 h)**

Décrire les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des outils de fabrication :

- gabarits
- dispositifs de serrage
- modèles

47.6 Décrire les paramètres de conception des éléments des moules à injection et de coulage des thermoplastiques. (3 h)

Décrire les principes de fonctionnement et les paramètres de conception des éléments des moules à injection ou de coulage des thermoplastiques :

- insertions
- cavités
- noyaux
- coulisseaux
- poussoirs
- conduites d'eau
- système à canaux de carotte chauffés

47.7 Indiquer les méthodes d'usinage servant à la production d'outils et d'éléments de moules à injection ou de coulage des thermoplastiques. (3 h)

Indiquer les méthodes d'usinage servant à la production d'outils et d'éléments de moules à injection ou de coulage des thermoplastiques :

- tournage
- fraisage
- meulage
- CNC
- usinage par étincelage

47.8 Reconnaître les dispositifs de fixation de la pièce. (2 h)

Indiquer les dispositifs de fixation de la pièce :

- mandrin d'affûtage
- étaux de précision
- équerres
- barres-sinus
- mandrins et gabarits de meulage
- dispositif de fixation magnétique

47.9 Préparer un plan de confection d'un moule pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques. (5 h)

Préparer un plan de confection d'un moule pour moulage par injection et coulage des thermoplastiques indiquant :

- l'utilisation
- le matériau de la pièce
- le traitement thermique
- les éléments du moule pour thermoplastiques
- les éléments de coulage des thermoplastiques
- les machines-outils
- les méthodes d'usinage
- les procédés d'usinage
- les accessoires de la machine
- les aides à l'outillage
- l'ordre de fabrication du moule
- les méthodes d'ajustement
- les méthodes d'assemblage
- les procédés de fabrication
- les procédés de finition
- les procédés de gravure
- l'échéancier des travaux

47.10 Utiliser des méthodes de confection des éléments requis pour l'assemblage d'un moule à injection de thermoplastiques. (32 h)

Interpréter des dessins techniques et des documents afin de reconnaître des composants de moules à injection de thermoplastiques :

- plaque de fixation supérieure
- rondelle de centrage
- plateau de moule
- bloc porte-noyau
- plaque de support
- plaque de fixation inférieure
- cales d'épaisseur
- contre-plaque d'éjection
- plaque d'éjection
- boutons d'espacement
- montants
- bague de carotte
- tige de coulée
- butée de renvoi
- tenon de guidage
- bague

Décrire les principes de fonctionnement et les caractéristiques de conception des éléments des moules à injection de thermoplastiques.

Démontrer le tournage d'éléments de moule à injection de thermoplastiques.

Démontrer le fraisage d'éléments de moule à injection de thermoplastiques.

Démontrer le meulage d'éléments de moule à injection de thermoplastiques.

Décrire les techniques d'usinage par étincelage utilisées pour la production d'éléments de moule à injection de thermoplastiques.

47.11 Démontrer l'assemblage d'éléments de moule à injection. (8 h)

Indiquer des types d'assemblage de moule :

- injection
- soufflage
- coulage sous pression
- thermoformage sous vide
- extrusion

Décrire les outils à main et motorisés servant à l'assemblage.

Distinguer la séquence d'assemblage des éléments du moule.

Démontrer l'assemblage d'éléments de moule à injection de thermoplastiques.

47.12 Décrire le repérage des moules à injection de thermoplastiques. (5 h)

Déterminer l'alignement des faces et des pièces du moule assemblé.

Décrire le montage et le fonctionnement d'une presse de repérage :

- dispositifs de sécurité
- commandes d'activation
- commandes d'arrêt
- pression de serrage
- abaissement
- levage
- table de travail

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Reconnaître du matériel de repérage de moule :

- outils d'alésage
- bleu de marquage
- outils de polissage
- outils de meulage
- fraises

Distinguer les caractéristiques d'assemblage d'un moule :

- épaisseur de la paroi
- étanchéité aux lignes de joint
- emplacement des goujons de montage
- alignement des éléments du moule
- déplacement du coulisseau

Déterminer la fonctionnalité du moule à injection de thermoplastiques.

Confectionneur ou confectionneuse de moules – niveau 3

Numéro : **S0648**

Sujet obligatoire : **TECHNIQUES DE FINITION, DE POLISSAGE ET DE GRAVURE DES MOULES À INJECTION DE THERMOPLASTIQUES**

Durée : 30 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 20 heures

Préalables : L1 CC : S0601, S0602, S0603, S0604, S0605, S0606, S0607, S0608, S0609, S0610, S0611
L2 : S0629, S0630, S0631, S0632, S0633, S0634, S0635, S0636, S0637, S0638, S0639

Contenu : S0648.1 Décrire les méthodes et techniques de finition et de polissage des éléments des moules à injection de thermoplastiques. **(10 h)**
S0648.2 Décrire les procédés et les méthodes de gravure de surface. **(5 h)**
S0648.3 Démontrer les procédés et les méthodes de vérification du fini de surface. **(15 h)**

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique
Au moins un examen de mi-session par session
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	70 %	100 %

Stratégies d'enseignement : Exposés
Bandes vidéo
Matériel imprimé
Formation fondée sur les compétences
Formation en ligne

Documents de référence : Manuels d'atelier
Confection de moules de base et avancée

S0648.0 Techniques de finition, de polissage et de gravure des moules à injection de thermoplastiques

Durée : 30 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 20 heures

Renvois aux normes de formation : 431A : U5256, U5257, U5258, U5259

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'exécuter des techniques de finition, de polissage et de gravure des moules.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

48.1 Décrire les méthodes et techniques de finition et de polissage des éléments des moules à injection de thermoplastiques. **(10 h)**

Décrire les techniques de finition et de polissage utilisées pour obtenir la conformité de la surface en déterminant :

- les rayons internes
- les rayons externes
- les contours
- les coins intérieurs/extérieurs
- le fini de surface

Sélectionner les techniques et le matériel de finition et de polissage :

- alésage à la vapeur
- rodage
- polissage à la pierre
- décapage
- ponçage
- polissage
- ébarbage

48.1 (suite)

Choisir des techniques d'alésage en déterminant :

- l'utilisation de l'alésage
- le dressage des pierres d'alésage
- la tolérance de finition
- le fini de surface
- l'enlèvement du matériau
- le type de pierre d'alésage
- le régime
- les techniques d'attaque
- les méthodes de retenue et de montage

Décrire les techniques de polissage à la main ou à la machine en déterminant :

- les types de surface
- le fini rugueux
- le polissage du fini
- la tolérance de finition
- le fini de surface
- la pression du polissage
- le type de matériel
- le type d'outil abrasif
- le façonnage
- les régimes
- les abrasifs
- l'enlèvement du matériau

Démontrer l'utilisation de poudres et de composés abrasifs pour polir la surface en déterminant :

- les types
- la grosseur du grès
- les caractéristiques de polissage
- le fini rugueux
- le polissage du fini
- les diluants pour composé au diamant
- les lubrifiants pour composé au diamant
- le fini de surface
- la grosseur du grain
- l'enlèvement du matériau
- les régimes

48.1 (suite)

Décrire l'utilisation de disques et de meules de polissage en déterminant :

- les types
- les formes
- les dimensions
- les caractéristiques de fixation
- les caractéristiques de montage
- la composition
- les caractéristiques de coupe
- les caractéristiques de façonnage
- les régimes
- le fini rugueux
- le polissage du fini
- l'enlèvement du matériau
- les finis de surface
- le disque
- le manchon

Décrire la technique de polissage ou de finition à l'aide de composés au diamant en déterminant :

- les types
- les formes
- les opérations de polissage
- le fini rugueux
- le polissage du fini
- la grosseur du grès
- la grosseur en micromètres pour le composé au diamant
- les diluants
- les lubrifiants
- l'enlèvement du matériau

Décrire la technique de décapage pour le polissage et la finition en déterminant :

- les techniques de décapage au jet de sable
- les techniques de décapage aux billes de verre
- les techniques d'alésage liquide
- les techniques d'alésage à la vapeur
- le fini de surface
- l'enlèvement du matériau
- les pressions

48.2 Décrire les procédés et les méthodes de gravure de surface. **(5 h)**

Décrire les caractéristiques et les possibilités d'un pantographe.

Décrire les caractéristiques et les possibilités des lasers commandés par ordinateur.

Décrire les caractéristiques et les possibilités des systèmes à commande numérique par ordinateur.

Décrire les caractéristiques et les possibilités du décapage à l'acide.

48.3 Démontrer les procédés et les méthodes de vérification du fini de surface. **(15 h)**

